

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : E04B 1/19, 1/58	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/06724 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. Juli 1989 (27.07.89)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP88/01029</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 12. November 1988 (12.11.88)</p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: P 38 00 547.6</p> <p>(32) Prioritätsdatum: 12. Januar 1988 (12.01.88)</p> <p>(33) Prioritätsland: DE</p> <p>(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): OC-TANORM-VERTRIEBS-GMBH FÜR BAUELEMENTE [DE/DE]; Raiffeisenstrasse 23, D-7024 Filderstadt 4 (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): STAEGER, Johannes, Ernst, Otto [DE/DE]; Richard-Wagner-Strasse 3, D-7031 Neuweiler (DE).</p> <p>(74) Anwälte: WILHELM, H., H. usw.; Hospitalstraße 8, D-7000 Stuttgart 1 (DE).</p>		(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BB, BE (europäisches Patent), BG, BJ (OAPI Patent), BR, CF (OAPI Patent), CG (OAPI Patent), CH (europäisches Patent), CM (OAPI Patent), DE (europäisches Patent), DK, FI, FR (europäisches Patent), GA (OAPI Patent), GB (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, KP, KR, LK, LU (europäisches Patent), MC, MG, ML (OAPI Patent), MR (OAPI Patent), MW, NL (europäisches Patent), NO, RO, SD, SE (europäisches Patent), SN (OAPI Patent), SU, TD (OAPI Patent), TG (OAPI Patent), US.

(54) Title: SET OF BUILDING ELEMENTS FOR FRAMEWORK STRUCTURES

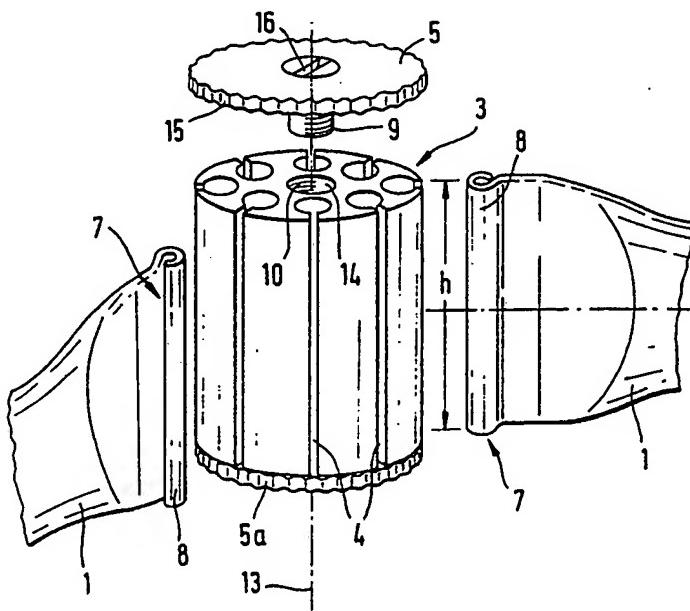
(54) Bezeichnung: BAUSATZ ZUR HERSTELLUNG VON TRAGWERKEN

(57) Abstract

The slots of assemblage points (3) open into mutually parallel cylindrical chambers (6) and the engaging heads of the bars are shaped as thickenings (8) corresponding to the length of the chambers, and adapted to the cross-section of the chambers, and are arranged on flattened ends (1a, 2a) of the supporting bars (1, 2). The simple assembly so obtained makes it possible to construct a stable framework structure. The new set of building elements is useful for constructing temporary structures, for example for fairs and exhibitions.

(57) Zusammenfassung

Es wird vorgesehen, dass die Slitzen des Knotens (3) in parallel zueinander verlaufende, zylindrische Kammern (6) münden und dass die Einhängeköpfe der Stangen als der Länge der Kammern (6) entsprechende, dem Querschnitt der Kammern (6) angepasste Verdickungen (8) ausgebildet sind, die an flach gequetschten Enden (1a, 2a) der Tragstangen (1, 2) vorgesehen werden. Auf diese Weise wird ein einfacher Montagevorgang erreicht, der den Aufbau eines stabilen Traggestelles ermöglicht. Der neue Bausatz eignet sich zur Herstellung kurzzeitiger Aufbauten, z.B. für Messe- und Ausstellungsbauten.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen, der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

Beschreibung:

Bausatz zur Herstellung von Tragwerken

Die Erfindung betrifft einen Bausatz zur Herstellung von Tragwerken nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Es ist ein Tragwerk der eingangs genannten Art bekannt (DE-GM 83 30 969), das zum Aufbau eines Gerüstes dient. Bei dem bekannten Bausatz ist ein mit vier, jeweils unter einem Winkel von 90° zueinanderstehenden Außenflächen versehener kugelförmiger Verbindungsknoten vorgesehen, bei dem in jeder der Außenseiten ein nach einer Seite offener Schlitz vorgesehen ist, der sich nach innen T-profilartig erweitert. In diese offenen Schlitze können dem Profil der T-Nut angepaßte Einhängeköpfe eingefügt werden, die jeweils an den Stirnseiten von Tragstangen vorgesehen sind. Der Verbindungsknoten weist ein zentrales Gewinde auf, mit dem er mit Hilfe von Schraubbolzen, die in fluchtend zu dem Gewinde verlaufenden Tragrohren vorgesehen sind, in diese Tragrohre eingefügt werden kann. Nach dem Einsetzen der Einhängeköpfe der vertikalen Tragstangen wird eine Abschlußscheibe vorgesehen, die durch ein Zwischenstück, das gleichzeitig als Befestigungshilfe zum Verdrehen der Schraubbolzen dient, die Einhängeköpfe festhält, wenn der Verbindungsknoten an dem zugehörigen senkrechten Tragrohr ange schraubt ist. Die auf diese Weise aufgebauten Gerüste können jeweils nur aus senkrecht zueinanderstehenden vertikalen und horizontalen Stangen bestehen. Der Aufbau eines solchen Gerü-

stes ist wegen der notwendigen Schraubarbeiten zeitraubend. Die Gesamtanordnung ist außerdem wegen der Vielzahl der benötigten Teile und wegen ihrer gegenseitigen Montage aufwendig.

Es ist zwar auch eine Knotenverbindung für aus Stangen aufgebaute Konstruktionen bekannt (DE-OS 24 57 674), die einen Aufbau von Traggestellen für gerüst- oder skelettartige Konstruktionen erlaubt, die nicht nur aus rechtwinklig zueinander verlaufenden Stangen bestehen. Bei dieser Bauart ist als Verbindungsknoten ein als hohle Halbkugel ausgestaltetes Element vorgesehen, in dem längs von Großkreisen verlaufende Schlitze vorgesehen sind, in welchen die mit entsprechenden Schraubstiften und Muttern oder Schraubköpfen versehenen Enden von Tragstangen unter verschiedenen Winkeln eingesetzt werden können. Mit solchen Verbindungsknoten lassen sich daher tetraederartig oder auch würfelförmig aufgebaute Grundelemente für Tragwerke bilden, die aus mehreren solchen Grundelementen zusammengesetzt sind. Bei einem solchen Tragwerk allerdings ist zum einen die Herstellung der notwendigen Bauelemente verhältnismäßig aufwendig; die Montage ist umständlich und bedingt, daß das Innere der Halbkugel, die als Verbindungsknoten dient, entweder zum Erfassen der Schraubköpfe oder der Muttern zugängig ist, oder daß Vorkehrungen getroffen sind, die ein nachträgliches Verdrehen der Tragrohre vermeiden, wenn diese mit riegelartigen Köpfen hinter die Schlitze geschoben werden. Die Montage eines solchen Systems ist wegen der notwendigen Schraubvorgänge für jede einzelne Tragstange zeitraubend und kompliziert.

Bekannt sind schließlich auch Anordnungen (Deutsche Bauzeitung, Heft 3, 1967, S. 226), bei denen abgeflachte Enden von rohrartigen Stäben, die aus Aluminium, aus Festigkeitsgründen vorzugsweise aus Stahl bestehen, mit Einkerbungen versehen und in entsprechende Schlitze eines Verbindungsknotens axial und formschlüssig eingedrückt werden. Die Montage ist wegen des angestrebten Klemmsitzes aufwendig. Je nach Verwendungszweck müssen auch verschiedene stranggepreßte Verbindungsknoten und passende Stäbe vorgesehen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, insbesondere für den Einsatz im Messebau einen Bausatz zur Herstellung von Tragwerken zu schaffen, der einfach in seiner Konzeption ist und der bei größtmöglicher Stabilität den einfachen Zusammenbau und Abbau eines Tragwerkes erlaubt, bei dem die Tragstangen auch unter von 90° abweichenden Winkeln zusammensetzbare sind.

Zur Lösung der Aufgabe werden bei einem Bausatz der eingangs genannten Art die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 vorgesehen. Durch diese Maßnahme lassen sich die Tragstangen in sehr einfacher Weise mit ihren Enden formschlüssig in die zylindrischen Klammern des Verbindungsknotens einsetzen, wobei durch den an relativ großen Flächen auftretenden Formsschluß die örtlichen auftretenden Kräfte gering gehalten werden können. Es wird auf diese Weise möglich, sowohl für den Verbindungsknoten als auch für die Tragrohre Werkstoffe geringerer Festigkeit zu verwenden, als sie üblicherweise für Tragsysteme eingesetzt werden, ohne daß jedoch die Stabilität des Tragwerkes beeinträchtigt wird.

Vorteilhaft ist es, wenn nach den Merkmalen der Ansprüche 2 und 3 an den flach gequetschten Enden der Tragrohre ein Wulst durch Einrollen des freien Endes gebildet wird. Durch diese Maßnahme nämlich bleibt das Tragrohr trotz eines zylindrischen Endstücks einschließlich seines Einhängeteiles einstückig. Die Herstellung wird dadurch erleichtert, und es treten auch keine Probleme an Verbindungsstellen zwischen den Einhängeteilen und dem eigentlichen Tragrohr auf.

Nach den Merkmalen der Ansprüche 4 und 5 können mit einem gemeinsamen Verbindungsknoten die Tragstangen auch in verschiedenen Ebenen vom Verbindungsknoten aus verlegt werden, was es in sehr einfacher Weise ermöglicht, pyramidenartig oder tetraederartig aufgebaute Grundelemente für das Tragwerk zu bilden. In allen Fällen genügt es, die durch das Einrollen der freien Enden der flach gequetschten Rohre entstehenden Wülste

von einer Seite her in die Kammern des Verbindungsknotens einzuführen und sie dann in diesen Kammern durch eine aufgeschraubte Scheibe zu sichern, die in besonders einfacher Weise gemäß den Merkmalen der Ansprüche 6 und 7 ausgebildet sein kann.

Bei der Erfindung wird, um das leichte, manuelle Einhängen der zylindrischen Wülste in die entsprechenden Kammern zu ermöglichen, ein relativ großes Spiel zwischen den Wülsten und den Kammern zugelassen. Bei einem Tragwerk summieren sich jedoch, je nach den auftretenden Zug- oder Druckkräften, die Toleranzen an allen Verbindungsstellen, z.B. eines Ober- und eines Untergurtes, so daß ein Durchhang unabhängig von einer extra zusätzlichen Belastung unvermeidbar ist. Um hier Abhilfe zu schaffen, sieht die vorliegende Erfindung nach den Merkmalen der Ansprüche 9 und 10 zwei Typen von Verbindungsknoten vor, die jeweils an den Zug- oder Druckkräften ausgesetzten Verbindungsstellen eines Tragwerkes eingesetzt werden. Diese sogenannten Zug- oder Druckknoten sind so ausgelegt, daß jetzt an der Seite der Kammern, an denen die Wülste der Stäbe anliegen, keine Toleranzen auftreten. Der durch Toleranzen bedingte Durchhang eines Tragwerkes kann dadurch vermieden werden, obwohl genügend Spiel zum leichten Einführen der zylindrischen Wülste in die Kammern des Verbindungsknotens vorgesehen ist.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung dargestellt und wird im nachfolgenden beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 die Seitenansicht eines aus fünf Verbindungsknoten und acht Tragstangen aufgebauten Grundelementes für ein Tragwerk,

Fig. 2 die Draufsicht auf das Grundelement der Fig. 1,

Fig. 3 die Draufsicht auf eine der in der Bodenebene des

- Grundelementes der Fig. 1 verlaufenden Tragstangen,
- Fig. 4 die Seitenansicht der Tragstange der Fig. 3,
- Fig. 5 die Draufsicht auf eine der in einer Diagonalebene des Grundelementes der Fig. 1 verlegte Tragstange,
- Fig. 6 die Seitenansicht der Tragstange der Fig. 5,
- Fig. 7 eine schematische, perspektivische Teildarstellung der in einem Verbindungsknoten anzuordnenden Enden von zwei Tragstangen,
- Fig. 8 die Draufsicht auf den Verbindungsknoten der Fig. 7 mit einem eingesetzten Tragrohr und
- Fig. 9 schließlich den Aufbau eines Tragwerkes aus einem erfindungsgemäßen Bausatz unter Verwendung der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Grundelemente.

In den Fig. 1 und 2 ist ein Grundelement für die Herstellung eines Tragwerkes gezeigt, das aus einem erfindungsgemäßen Bausatz hergestellt ist und das sich, wie anhand der Fig. 9 erläutert werden wird, mit anderen gleichartigen Grundbauelementen zu einem Tragwerk kombinieren lässt. Bei dem Grundelement der Fig. 1 und 2 sind vier in der Bodenebene einer Pyramide mit einer quadratischen Grundfläche und mit vier Seitenflächen in der Form gleichschenklicher Dreiecke angeordnete Tragstangen (1) vorgesehen, die jeweils an ihren Enden in Profilstücken (3) gehalten sind, deren Aufbau anhand der Fig. 7 und 8 erläutert werden wird. Von diesen an den Ecken des Quadrates sitzenden Profilstücken (3) aus erstrecken sich vier Tragstangen (2) diagonal nach oben zur Mitte der Pyramide, in deren senkrecht zur Grundfläche stehender Mittelachse (11) ein fünftes Profilstück (3) liegt. Die Tragstangen (2) verlaufen

unter einem Winkel (α) zur Grundfläche, der beim Ausführungsbeispiel $37,5^\circ$ beträgt. Der Winkel (β) in der Draufsicht der Fig. 2 beträgt 45° .

Die Fig. 3 und 4 lassen erkennen, daß jede der Tragstangen (1) aus einem Rohr besteht, das an seinen beiden Enden flach gequetscht ist und dort mit ebenen Bereichen (1a) versehen ist, die in einen etwa zylinderförmigen Wulst (8) übergehen. Die Achse (12) der beiden Wulste (8) steht dabei senkrecht zur Achse (1') des Rohres (1). Die Wulste (8) sind durch Einrollen des freien Endes (1b) (Fig. 8) der flachen Endbereiche (1a) der Rohre (1) gebildet. Dies hat den Vorteil einer einteiligen und einfachen Herstellung der Rohre (1) einschließlich ihrer Anschlußbereiche. Möglich wäre es aber auch, an den flach gequetschten Bereichen (1a) halbzylinderartige Streifen mit der Höhe der Bereiche (1a) anzunieten oder halbkugelförmige oder ovale Ausprägungen in den Bereichen (1a) jeweils nach beiden Seiten hin so vorzusehen, daß sich in der Draufsicht nach Fig. 3 der etwa kreisförmige Querschnitt ergibt, der, wie noch erläutert werden wird, dazu dient, in zylinderförmige Kammern (6) der Profilstücke (3) eingeschoben zu werden.

Die Fig. 5 und 6 zeigen, daß die diagonal verlegten Tragrohre (2) im Prinzip ähnlich ausgebildet sind. Auch diese Tragrohre (2) sind an ihren Enden flach gequetscht, allerdings in Bereichen (2a), die unter einem Winkel (α) zur Achse (2') der Tragrohre (2) verlaufen. Es ergeben sich dadurch, da auch hier die freien Enden ähnlich wie bei den Tragrohren (1) wulstartig eingerollt sind, Wülste (8') etwa von Zylinderform, deren Achse ebenfalls unter dem Winkel (α) zur Achse (2') der Tragrohre (2) verläuft. Der Winkel (α) beträgt, wie schon ausgeführt wurde, beim Ausführungsbeispiel $37,5^\circ$.

Wie die Fig. 7 und 8 zeigen, genügt es zum Aufbau der Grundelemente der Fig. 1 und 2 - und natürlich auch zum Anbau weiterer Tragstangen zu einem Tragwerk - die Tragstangen (1)

bzw. analog die Tragstangen (2) jeweils mit ihrem Wulst (8) in zylindrische Kammern (6) stirnseitig einzuführen, um dadurch bereits eine Sicherung der Tragrohre (1) am Profilteil (3) zu erreichen.

Das Profilteil (3) ist beim Ausführungsbeispiel als ein gezogenes Profilstück mit einer axialen Länge (h) ausgebildet, die der Höhe (h) der Wülste (8, 8') der Tragstangen (1 bzw. 2) entspricht. In diesem gezogenen Profilstück, das beispielsweise aus Aluminium bestehen kann, sind gleichmäßig auf dem Umfang verteilt, Schlitze (4) angeordnet, die jeweils in zugeordnete zylindrische Kammern (6) münden, deren Achsen parallel zu den Schlitten (4) und parallel zu der Achse (13) des im übrigen zylindrisch ausgebildeten Profilstückes (3) verlaufen. Die Breite der von den Kammern (6) nach außen führenden Schlitze (4) ist dabei etwas größer ausgebildet als die Breite der flach gequetschten Endbereiche (1a) der Tragrohre (1 bzw. 2). Der Durchmesser der Kammern (6) entspricht in etwa dem Durchmesser der Wülste (8 bzw. 8'), die beim Einrollen der freien Enden (1b) der flach gequetschten Endbereiche (1a) entstehen. Auf diese Weise ergibt sich trotz eines leichten Spieles, das zum leichten Einfügen der Wülste in die Kammern dient, nach dem Einsetzen der Wülste (8 bzw. 8') in das Profilstück (3) ein gewisser Formschluß, der ausreicht, um die Tragstangen (1 bzw. 2) am Profilstück (3) zu halten. Die in Formschluß aneinanderliegenden Flächen der Wülste (8, 8') und der Kammern (6) sind dabei relativ groß. Da dadurch die Flächenpressung verhältnismäßig klein gehalten werden kann, ist es auch möglich, die Tragrohre (1 und 2) aus Aluminium herzustellen. Das mit dem erfundungsgemäßen Bausatz hergestellte Tragwerk kann daher verhältnismäßig leicht ausgebildet sein. Dies ist beispielsweise bei der Herstellung von Messe- und Ausstellungsbauten von Bedeutung, wo die zum Aufbau benötigten Einzelteile vor der Montage und nach einer Demontage jeweils wieder zu anderen Orten transportiert werden müssen. Auch die Handhabung leichter Einzelteile

ist einfacher.

Das Profilstück (3) ist, wie Fig. 7 zeigt, an seiner Unterseite durch eine Scheibe (5a) gleichen Durchmessers wie das Profilstück (3) abgeschlossen. Es kann oben durch eine weitere, identisch zur Scheibe (5a) ausgebildete Scheibe (5) abgeschlossen werden, wenn alle Wulste (8 bzw. 8') der für den Zusammenbau benötigten Tragstangen (1 bzw. 2) im Profilstück eingesetzt sind. Die Scheibe (5) ist zu diesem Zweck in ihrer Mitte mit einer fest angeordneten Schraube (9) versehen, die in ein korrespondierendes Gewinde einer durch das Profilstück (3) verlaufenden Bohrung (14) einschraubar ist. Die Scheibe (5) - und analog die Scheibe (5a) - ist mit einer Rändelung (15) an ihrem Umfang versehen, so daß sie leicht und schnell von Hand in das Gewinde (10) eingeschraubt werden kann. Eine außerdem zum Ansetzen eines Werkzeuges vorgesehene Vertiefung (16), die auch in der Form einer Inbusöffnung ausgebildet sein kann, ermöglicht schließlich ein festes Zusammenschrauben.

Wie anhand der Fig. 1 und 2 ohne weiteres deutlich wird, kann ausgehend von den dort gezeigten Grundelementen ein Tragwerk gemäß Fig. 9 hergestellt werden, wobei jeweils anschließend an die in der Grundfläche der Pyramide des Grundelementes verlegten Tragstangen (1) und fluchtend zu diesen die Tragstangen (1) einer benachbarten Pyramide verlegt werden können und die Spitzen der beiden benachbarten Pyramiden durch ein Verbindungsstück (17) zusammengefügt werden können, welches wiederum aus einer Tragstange (1) besteht. Aus Gründen der Deutlichkeit wurde hier jedoch anstelle des Bezugszeichens (1) das Bezugszeichen (17) gewählt.

Es ist selbstverständlich auch möglich, die als Grundelemente gemäß Fig. 1 und 2 dienenden Pyramiden in ihrer Grundfläche dadurch zu verstärken, daß zusätzlich noch kürzere Diagonalstreben vorgesehen werden, die in der Draufsicht nach Fig. 2 unter den schräg nach oben verlaufenden Tragstangen (2) liegen

und in ihrer Länge der halben Diagonale der quadratischen Grundfläche entsprechen.

Möglich ist es natürlich auch, anstelle der pyramidenförmigen, mit quadratischer Grundfläche versehenen Grundbauelemente andere Formen zu verwirklichen. Die acht rotationssymmetrisch im Profilstück (3) angeordneten Kammern ermöglichen es, bis zu acht Tragstangen in einer senkrecht zu der Achse des Profilstückes (3) verlaufenden Ebene oder auch unter dem Winkel (α) anzuordnen, wobei auch der Winkel (α) variabel gehalten werden kann. Es hat sich allerdings gezeigt, daß ein Bausatz aus den beiden Tragrohren (1 und 2) gemäß den Fig. 3 bis 6 und aus dem Profilstück (3) mit den Scheiben (5, 5a), ggf. noch mit den vorher erwähnten Diagonalverstrebungen ausreicht, um alle in der Regel gewünschten Tragwerksbauformen verwirklichen zu können.

Wie bereits ausgeführt, ist zwischen den Wülsten (8, 8') und den zugeordneten Kammern (6) jeweils ein gewisses Spiel vorgesehen, das das leichte Einsetzen der Wülste in die Kammern ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen ermöglicht. Diese dafür einzuhaltenden Toleranzen führen aber dazu, daß ein Tragwerk, wie es in Fig. 9 gezeigt ist, dann, wenn es an den vier Außencken jeweils mit Stützsäulen (S) auf dem Boden aufsteht und gegebenenfalls zusätzlich im Sinn des Pfeiles (B) belastet wird, in der Mitte durchhängt. Das kann bei größeren Spannweiten je nach Länge der verwendeten Stäbe und der Anzahl der Verbindungsknoten - im Ausführungsbeispiel neben der Längsrichtung - zu einem erheblichen Durchhängen des Tragwerkes in der Mitte führen. Dieser Durchhang kann mehrere cm betragen und kann unter Umständen auch optisch wahrgenommen werden.

Um einen solchen Durchhang zu vermeiden, können zwei verschiedene Typen von Verbindungsknoten vorgesehen werden, die zwar im Prinzip gleich aufgebaut sind, in den in Fig. 8 gezeigten Massen (A und D) jedoch voneinander abweichen. So werden beispiels-

weise bei einem Tragwerk nach Fig. 9, - einer nach unten abgestützten Decke - sogenannte Zugverbinder (3'') und Druckverbinder (3') vorgesehen, die jeweils im Untergurt des Tragwerkes - Zugverbinder (3'') - bzw. im Obergurt - Druckverbinder (3') - eingebaut werden. Wie ohne weiteres klar ist, werden alle Druckverbinder (3') des Tragwerkes nach Fig. 9 auf Druck, die Zugverbinder (3'') dagegen auf Zug beansprucht.

Die Ausgestaltung der Zug- und Druckverbinder wird nun so vorgenommen, daß das Maß (D) und das bei gleichem Kammerquerschnitt davon abhängige Maß (A) beim Zugverbinder (3'') um die Summe der zulässigen Toleranzen zwischen Wülsten (8, 8') und Kammern (6) kleiner ist als bei einem Druckverbinder (3'). Dadurch werden alle Toleranzen beim Druckverbinder (3') nach außen, beim Zugverbinder (3'') dagegen zum Zentrum hin verlegt. Das führt dazu, daß ein toleranzabhängiger Durchhang des Tragwerkes vermieden ist.

Bei einem Beispiel mit einem Verbindungsknoten gemäß Fig. 7 und 8 mit einem Außendurchmesser von etwa 45 mm kann das Maß (D) für den Zugverbinder (3'') beispielsweise ca. 31,5 mm, beim Druckverbinder dagegen 33,5 mm betragen. Daher wurden Durchmesser für die Kammern (6) von etwa 9 mm vorgesehen. Die gesamten zulässigen Toleranzen liegen hier bei etwa 1 mm pro Verbindungsknoten (Spiel zwischen jedem Wulst und Kammern ca. 0,25mm), so daß der Unterschied für das Durchmessermaß (D) von 2 mm entsteht.

Selbstverständlich sind auch andere Maßabweichungen und entsprechend andere Unterschiede im Maß (D) für Druck- und Zugverbinder möglich.

Ansprüche

1. Bausatz zur Herstellung von Tragwerken, bestehend aus Tragstangen (1, 2) und mindestens einem Verbindungsknoten (3), der mit mehreren parallel zueinander verlaufenden, einseitig offenen Schlitten (4) versehen ist, in die stirnseitig an den Tragstangen (1, 2) angebrachte Einhängeköpfe, die breiter als die Schlitze (4) sind, formschlüssig eingreifen und durch eine die freie Seite der Schlitze (4) abdeckende Scheibe (5) gehalten sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitze (4) in parallel zu ihnen verlaufende, etwa zylindrische Kammern (6) münden und daß die Einhängeköpfe (7) als der Länge der Kammern (6) entsprechende, dem Querschnitt der Kammern (6) angepaßte Verdickungen (8) an den flach gequetschten Enden (1a, 2a) der Tragstangen (1, 2) ausgebildet sind.

2. Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickungen als ein etwa zylindrischer Wulst (8) ausgebildet sind.

12

3. Bausatz nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Wulst (8) durch Einrollen der freien Enden (1b) der flach gequetschten Rohrenden (1a, 2a) gebildet ist.

4. Bausatz nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wulst (8) unter 90° zu der Achse (1') der Tragstangen (1) verläuft.

5. Bausatz nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wulst (8') unter einem von 90° abweichenden Winkel (α) zu der Achse (2') der Tragstangen (2) verläuft.

6. Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsknoten (3) als gezogenes und auf Länge abgeschnittenes Profilteil mit durchgehenden Kammern (6) ausgebildet ist und daß die Kammern (6) beidseitig durch auf das Profilteil aufgeschraubte Scheiben (5, 5a) abschließbar sind.

7. Bausatz nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Scheiben (5) als Rändelscheibe mit einer in ihrer Mitte eingesetzten Schraube (9) ausgebildet ist, die in ein zentrales Gewinde (10) an der Stirnseite des Verbindungs-knotens (3) eingreift.

8. Bausatz nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß acht rotationssymmetrisch zur Achse des Profilstückes (3) verlaufende Kammern (6) vorgesehen sind.

9. Bausatz nach Anspruch 1, bei dem die Toleranzen für die Abmessungen der Verdickungen und dem Querschnitt der Kammern so gewählt sind, daß die Einhängeköpfe leicht in die Kammern einführbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Arten von Verbindungs-knoten, Zugverbinder und Druckverbinder, vorgesehen sind, und daß die Kammern um das aus den Toleranzen resultierende Maß beim Zugverbinder zum Zentrum des Verbindungs-knotens,

beim Druckverbinder dagegen nach außen verschoben angeordnet sind.

10. Bausatz nach Anspruch 2 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachsen der zylindrischen Kammern auf einem Durchmesser liegen, der beim Zugverbinder um das aus den zulässigen Toleranzen resultierende Maß gegenüber dem entsprechenden Durchmesser beim Druckverbinder kleiner ist.

FIG.1

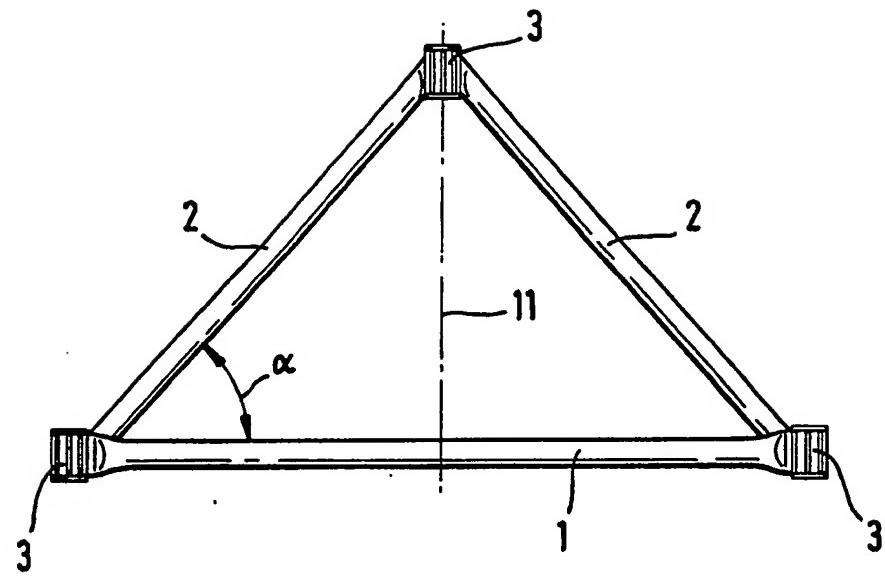


FIG.2

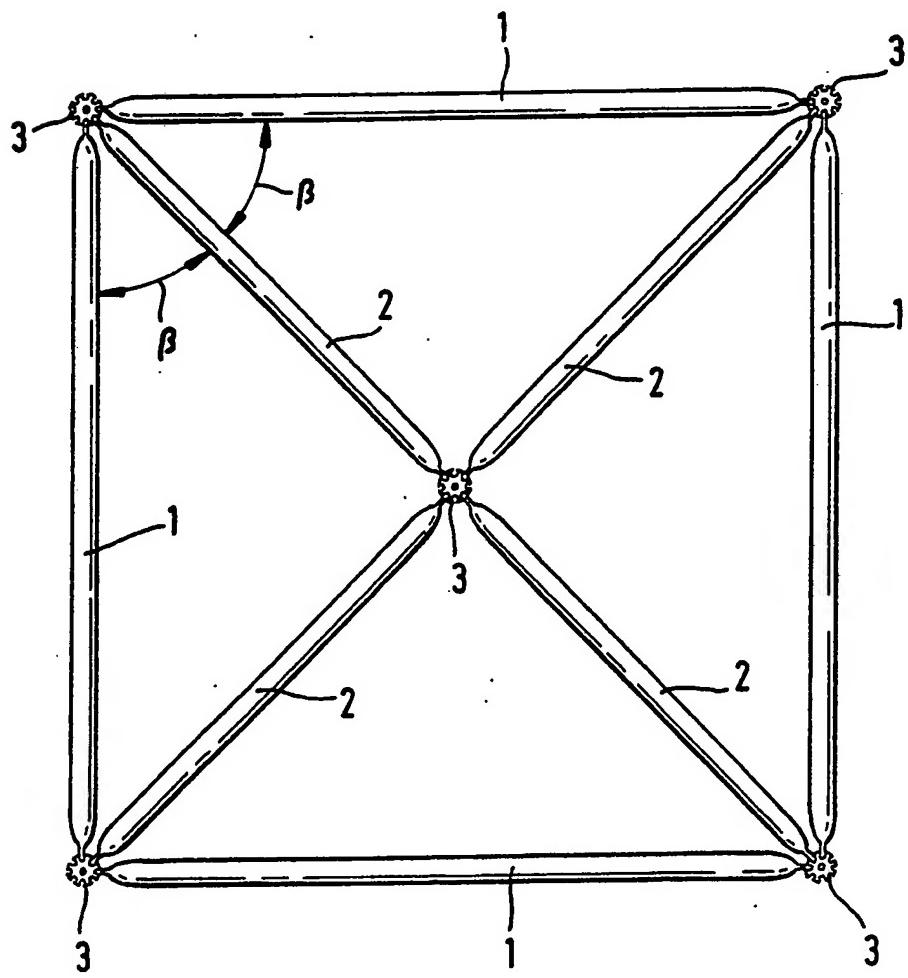


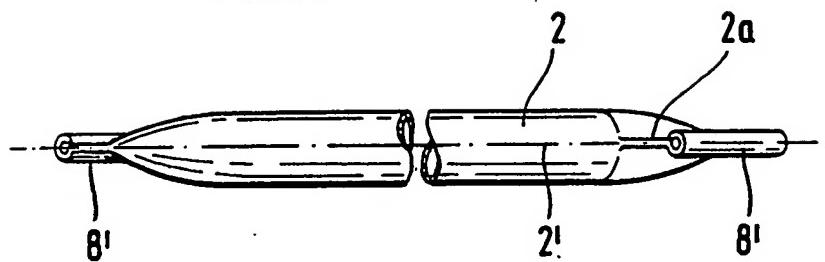
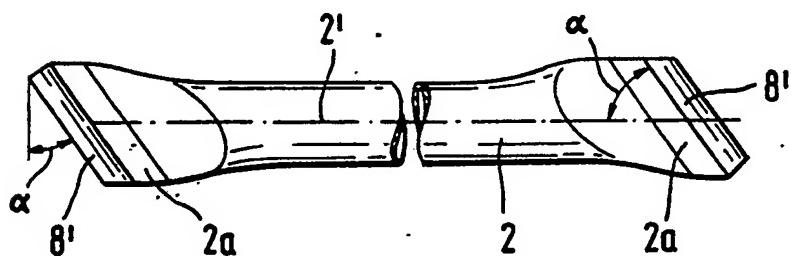
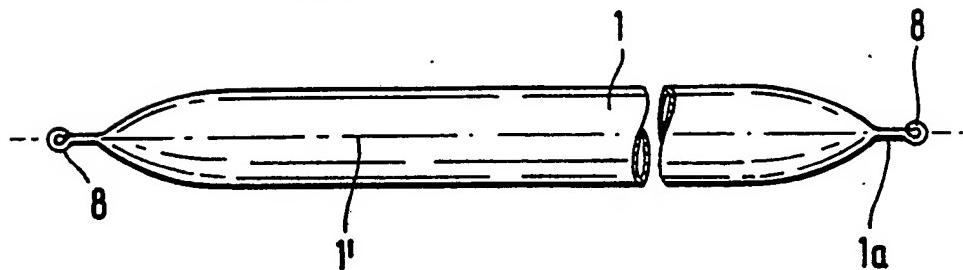
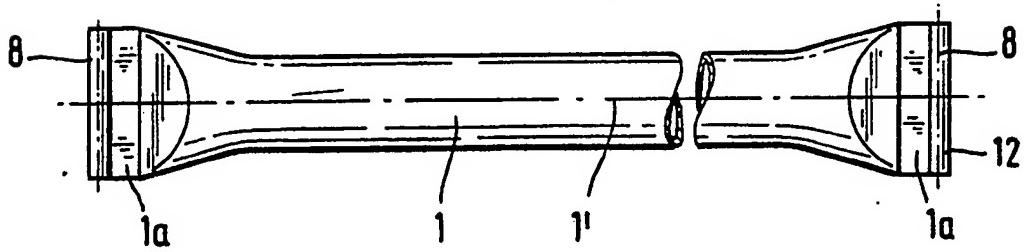
FIG.5**FIG. 6****FIG. 3****FIG. 4**

FIG. 7

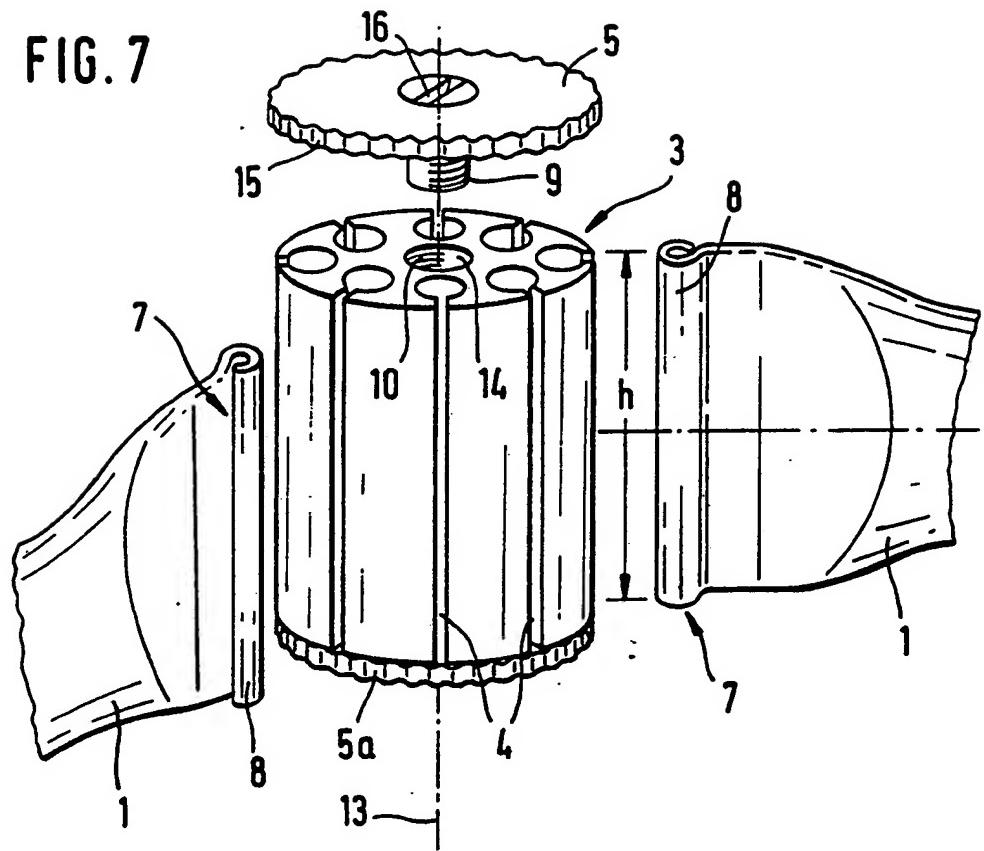


FIG. 8

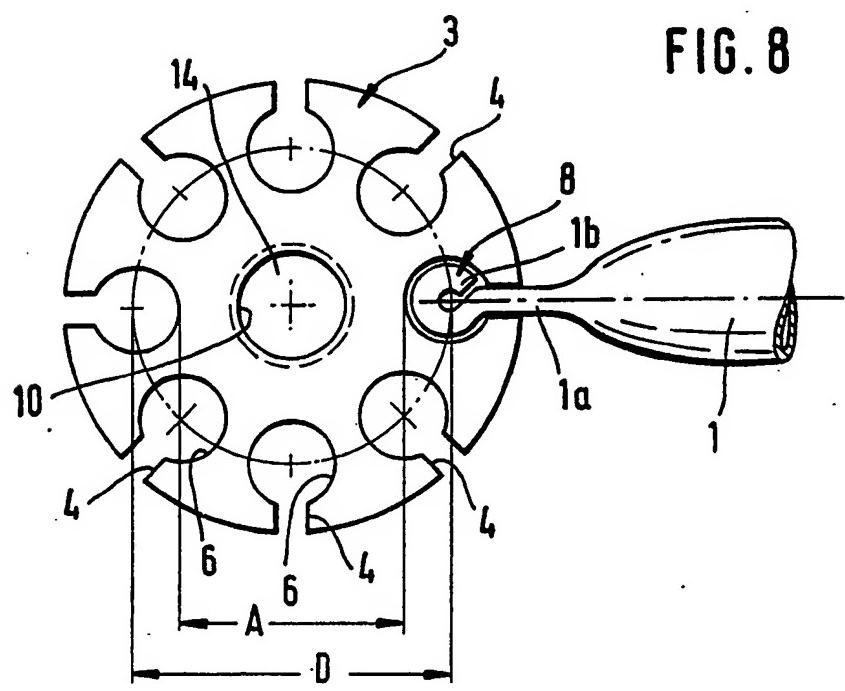
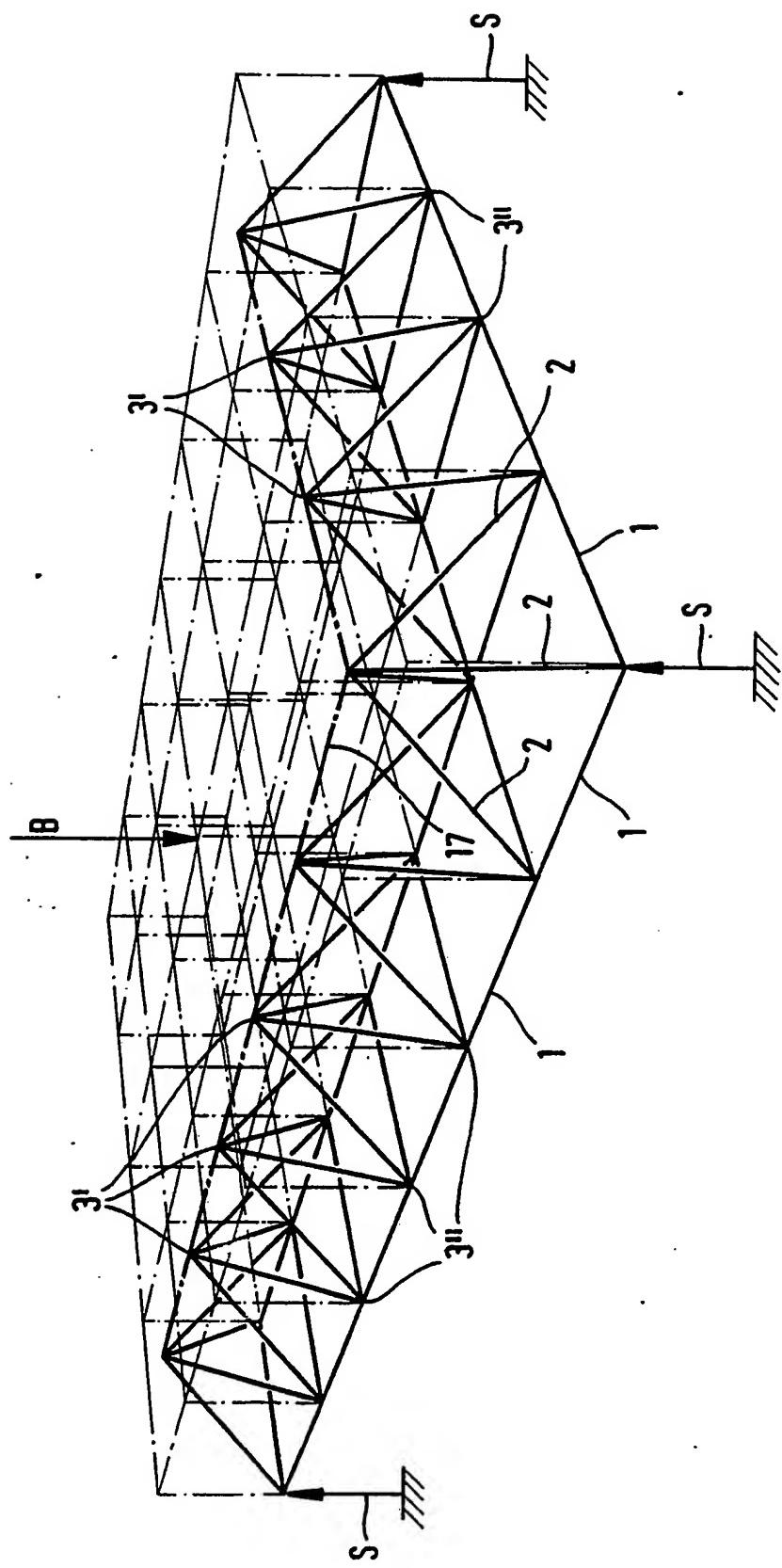


FIG. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 88/01029

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.⁴ E 04 B 1/19; E 04 B 1/58

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ?

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl. ⁴	E 04 B
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *	

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT*

Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	US, A, 2964147 (FENTIMAN) 13 December 1960 see column 2, lines 16-72; column 3, lines 1-70; figures 1-4	1,4
A	---	6-8
Y	CH, A, 483819 (EFKA) 27 February 1970 see column 2, lines 15-34; figures 1, 4,5	1,4
A	---	2
A	US, A, 2976968 (FENTIMAN) 28 March 1961 see column 3, lines 43-75; column 4, lines 1-30, figures 1-5	1,4,6-8
A	US, A, 3563581 (SOMMERSTEIN) 16 February 1971 see column 2, lines 5-75; column 3, lines 1-25; figures 1-6	1,3,5

* Special categories of cited documents:¹⁰

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

18 January 1989 (18.01.89)

Date of Mailing of this International Search Report

07 February 1989 (07.02.89)

International Searching Authority

EUROPEAN PATENT OFFICE

Signature of Authorized Officer

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 8801029
SA 25299

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 26/01/89. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 2964147		US-A- 2931467 FR-A- 150355	
CH-A- 483819	15-01-70		
US-A- 2976968		US-A- 2682235 GB-A- 769616 DE-A- 1168044	
US-A- 3563581	16-02-71	NL-A- 7014272 DE-A- 2047473 CA-A- 964833	31-03-71 24-06-71 25-03-75

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 88/01029

I. KLASSEFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationsymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int Cl. ⁴	E 04 B 1/19; E 04 B 1/58	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationsymbole	
Int. Cl. ⁴	E 04 B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
Y	US, A, 2964147 (FENTIMAN) 13. Dezember 1960 siehe Spalte 2, Zeilen 16-72; Spalte 3, Zeilen 1-70; Figuren 1-4	1,4
A	--	6-8
Y	CH, A, 483819 (EFKA) 27. Februar 1970 siehe Spalte 2, Zeilen 15-34; Figuren 1,4,5	1,4
A	--	2
A	US, A, 2976968 (FENTIMAN) 28. März 1961 siehe Spalte 3, Zeilen 43-75; Spalte 4, Zeilen 1-30, Figuren 1-5	1,4,6-8
A	US, A, 3563581 (SOMMERSTEIN) 16. Februar 1971 siehe Spalte 2, Zeilen 5-75; Spalte 3, Zeilen 1-25; Figuren 1-6	1,3,5

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist.</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
18. Januar 1989	07.02.89	
Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten M. VAN MOL 	

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

**EP 8801029
SA 25299**

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 26/01/89
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 2964147		US-A- 2931467 FR-A- 150355	
CH-A- 483819	15-01-70	Keine	
US-A- 2976968		US-A- 2682235 GB-A- 769616 DE-A- 1168044	
US-A- 3563581	16-02-71	NL-A- 7014272 DE-A- 2047473 CA-A- 964833	31-03-71 24-06-71 25-03-75